Kemi



# Kemien bag FIA-metoden

Kemi



# Tilrettelæggelse og afvikling af undervisningen om FIA-metoden – Kemi




I "Kemien bag FIA-metoden" kommer eleven til at arbejde med FIA-metoden i et virtuelt laboratorium, som gennemgår principperne i FIA-metoden, og som giver point, alt efter hvor godt eleverne løser opgaverne. Undervejs skal eleven undersøge en række fødevarer for indholdet af koffein. Eleven får også indsigt i den kemiske baggrund for metoden samt i at bruge teknologien. Eleven får desuden viden om stoffet koffein og effekterne af koffein.

Spillet kan afvikles inden for 2 normal-lektioner, og det lægger godt op til den måde, hvorpå eleverne skal arbejde med spørgsmål til eksamen.

I det følgende gives en kort introduktion til brug af spillet:

- Intro – registrering og login – 10-15 minutter
- Selve spillet – 60-70 minutter
- Opsamling – 5-10 minutter

Du finder spillet her:
https://temp.labster.com/courses/DTU/FIA/2015/about

Via dette link kan du som lærer få adgang til spillet. På side 8 i denne lærervejledning finder du et link til Labsters support, hvor du kan få hjælp til at oprette dine elever som brugere.

## Nyskabelse inden for kemi

FIA-metoden er udviklet af forskerne Elo Hansen og Jarda Ruzicka. Metoden er baseret på disse 3 FIA-principper:

- Injektion af prøve
- Kontrolleret opblanding af prøve og reagens (såkaldt dispersion)
- Reproducerbar timing

Udviklingen af FIA-metoden fra 1974 viste, at det ikke var nødvendigt at blande prøve og reagens fuldstændigt – dvs. opnå fysisk ligevægt. Man behøvede heller ikke at vente, til alle reaktioner var løbet til ende – dvs. kemisk ligevægt.

Det gav flere fordele. For det første kunne man køre prøverne hurtigt. For det andet kunne man også udføre analyseprocedurer, som ikke tidligere havde været mulige. F.eks. kunne man udnytte små forskelle i reaktionshastighederne af de kemiske reaktioner, der fandt sted. Det kalder man også kinetisk diskriminering. FIA åbnede for en hel række anvendelser og kunne kombineres med en række detektionsmetoder Det gælder f.eks. bio- og kemiluminescens, hvor reaktionsenergi frigives som synligt lys.

**Mere info på: http://www.flowinjectiontutorial.com/index.html**

# Plan for afvikling af FIA's kemidel

Kemi

## Intro

**Intro – registrering og login – 10-15 minutter**

Før du og dine elever kan bruge spillet, skal du oprette en brugerkonto, og alle dine elever skal have et individuelt login. Du får en brugerkonto ved at kontakte support hos softwarefirmaet Labster:
http://web.labster.com/support/?_ga=1.51759661.540256341.1428662122

Supportmedarbejderne vil guide dig gennem processen.

## Selve spillet

**Selve spillet - 60-70 minutter**
I spillet bliver man inviteret inden for i et laboratorium, hvor man kan prøve at arbejde med FIA-metoden. Spillet arbejder med en særlig udgave af FIA-metoden, hvor prøverne (theobromin og koffein) er blevet forbehandlet, før de injiceres i bærer-væsken. I denne forbehandling har man trukket polyfenoler ud af opløsningen. Ellers ville disse forurene de målinger, der skal foretages i spillet.

Undervejs får man instruktioner via den "Labpad", der er integreret i spillet.

Spillet har desuden en indbygget progression, så det bliver mere og mere krævende undervejs. Det kan være en god idé at forberede eleverne på, at de skal tænke mere og mere selvstændigt, efterhånden som de kommer længere inde i spillet.

## Opsamling

**Opsamling – 5-10 minutter**
Under opsamlingen kan du bl.a. gennemgå følgende spørgsmål:

- Hvilke fordele har FIA-systemet fremfor andre analysesystemer?
- Hvorfor er det nødvendigt at lave en standardkurve for at bestemme koncentrationer i de ukendte prøver?
- Hvad skulle man gøre videre i eksperimentet, hvis alle prøverne lå udenfor det målbare område?

Diskutér desuden indholdet i de forskellige produkter og deres effekt på nervesystemet.

### Opfyldelse af fagmål for faget Kemi og Bioteknologi (STX)

Anvendelsen af FIA dækker en række af de faglige mål, kernestoffet og supplerende stof for faget Kemi. Der arbejdes med fagområderne kemiske strukturer, stofmængdeberegninger, fysiske egenskaber og spektrofotometri. Fagets mål dækkes især ved at illustrere en metode, der er anvendelsesorienteret i industrien. Via FIA arbejder eleverne desuden med sammenhængen mellem stoffers struktur og kemiske og fysiske egenskaber samt stoffers anvendelse i hverdagen. Hvis materialet bruges sammen med historiedelen, får eleverne input til at forstå og vurdere kemiens betydning for mennesket og omverdenen i samspil med den samfundsmæssige og teknologiske udvikling.

## Praktiske råd, som kan gøre spillet lettere:

- Undervejs kommer man gennem forskellige quiz-agtige spørgsmål. Hvis man svarer forkert, popper spørgsmålet op igen. Men hver gang skifter svar-mulighederne plads på en tilfældig måde, så man ikke bare kan tage svarmulighederne fra en ende af.

- I en af spillets sekvenser skal man fremstille en prøve af chokolade. Når man fremstiller denne prøve, er det vigtigt, at man slavisk følger den rækkefølge, som spillet lægger op til. Ellers kan spillet komme til at fryse. Man får instruktioner om, hvad man skal gøre på Labpad'en.

- Læg mærke til, at absorbansen måles over tid, idet molekylerne ikke alle måles på en gang grundet flowet. Så modsat traditionel spektrofotometriske målinger, så måles altså arealet under kurverne (absorbans*tid).

Hvis du har brug for at pause spillet, kan du ikke gøre det et hvilket som helst sted. Spillet gemmer automatisk data bestemte steder undervejs – ved særlige checkpoints. I laboratoriet vil du se en grøn tekst, hvor der står 'Saving', når du er kommet frem til et nyt checkpoint, der bliver gemt af spillet. Hvis du skal starte igen, kan du vælge at starte ved det seneste checkpoint, du har opnået. Hvis du vælger at starte forfra, slettes alle checkpoints.

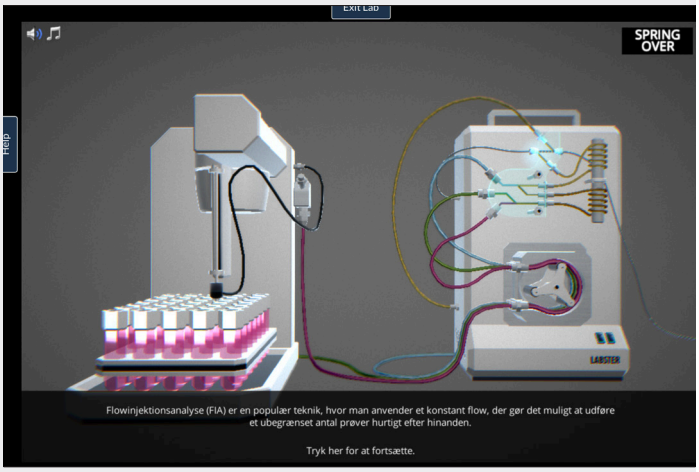
## Hjælp til at læse animationer og maskine i spillet

I teoridelen er der en generel beskrivelse af opbygningen af FIA-systemet. I den virkelige verden kan FIA-maskiner se meget forskellige ud. I spillet optræder 2 versioner af en FIA-maskine. Det kan måske virke lidt forvirrende. Illustrationerne til højre viser de væsentlige forskelle i de 2 maskiner, som bruges i FIA-spillet.

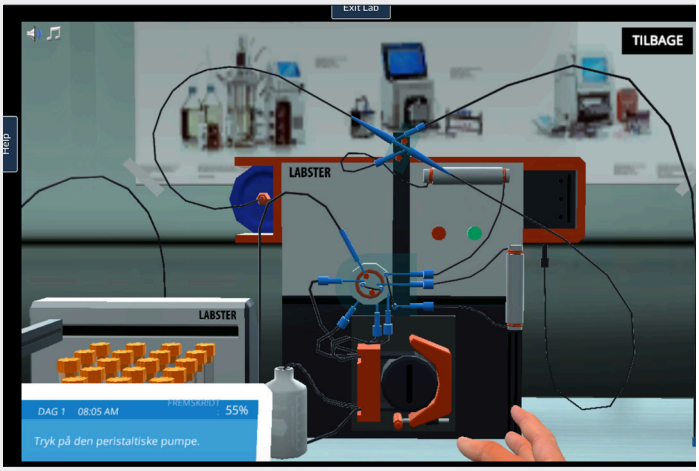
- I maskinen i animationen er der kun én mixing coil. I maskinen i laboratoriet er mixing coil splittet op i 2 forløb, den ene oven over den anden.

- I animationen er indføringssted og detektor koblet sammen i én enhed. I laboratoriet er disse to funktioner adskilt.

**Maskinen i spillets animation**




**Maskinen i spillets laboratorium**




**Det skal bemærkes, at kurver i FIA-spillet, der skal demonstrere effekten af flowhastighed og længden på mixing coil, kun viser tilnærmede kurver og ikke eksperimentelt afprøvede kurver.**